

統合的・発展的に考察する力を育成する 算数科授業の開発

— 第1学年「ながさ・かさ」第2学年「長さ」における異学年交流を通して —

川口知佐子・松浦 武人

Lesson Development in Mathematics Education Aimed at Fostering the Ability of
Integrated and Developmental Thinking
— Through Cross-Grade Exchange in the Lessons on “Length and Bulk”
in the First Grade& “Length” in the Second Grade —

Chisako KAWAGUCHI and Taketo MATSUURA

Abstract: This study aims to clarify the ideal lesson method to foster the ability of integrated and developmental thinking by focusing on exchange in combined classes. Three aspects must be considered to make the most of the interaction scene. The first is to structure a unit so that contents that handle the same viewpoint and way of thinking can be set simultaneously. The second is to structure the class so that an exchange time between different grades can be created within one unit time. This was practiced in a unit that deals with the same measurement area. The evaluation was conducted by observing the consideration in an integrated and developmental manner based on the utterance record and the descriptions of the reflection of the children. The results were as follows. By considering the unit structure, setting an exchange time between different grades, and using common teaching materials, it is possible to foster the ability of integrated and developmental thinking.

Key words: Multiple classes, Cross-grade exchange, Ability to think in an integrated and developmental manner

キーワード：複式学級, 異学年交流, 統合的・発展的に考察する力

1. はじめに

平成29年度告示の小学校学習指導要領の算数科の目標に、「統合的・発展的に考察する力」の育成が示された。昭和43年の改訂以来、50年ぶりの明記である。OECDのDeSeCoプロジェクトにおいても、コンピテンシー概念の特徴として、「統合的な視点に立つこと」が挙げられている(白井, 2020, p.5)。これからの時代、予測できない社会になることも踏まえ、既習内容を統合して考えたり、それを基に発展して考えたりして問題解決をする力は必要になってくる。進行中の学習内容だけでなく、単元や学年を越えて既習内容とつなげて思考する力である。この学年を越えて学習できる学級として複式学級が挙げられる。

複式学級とは、学年の異なる2つの学年以上の児童・生徒を1学級に編成した学級のことである。複式教育に携わっていると、自分達の学習している内容以

外のことが自然と目や耳に入ってきたり、興味を持ったりする。同じ教室で別の内容を学習している異学年がいるからである。その異学年がいるよさを最大限生かす授業を考える中で、統合的・発展的に考察する力は、異学年が同じ教室で学習する複式学級だからこそ付けることができるのではないかと考えるようになった。異学年が同じ教室で学習している環境を最大限生かして、異学年交流を取り入れた授業を構成することで、統合的・発展的に考察する力を育成する算数科授業の開発を目指す。

2. 問題の所在

児童の実態から、単元で学んだことはその単元で完結すると思っている姿が見られる。新たな問題に出合ったときに、既習事項を使ったり、これまでの考え方を使ったりするのではなく、「式を教えてほしい」教

えてもらわないとできない」と言う児童の姿がある。また、平成30年度全国学力学習状況調査では、除法の式の意味が理解できている（正答率40%）、単位量あたりの大きさの内容が理解できている（正答率50%）（文部科学省 国立政策研究所, 2018, p.11）というように、計算はできるが、意味を考えて立式したり、既習事項を使って考えたりすることに課題があるとの結果が出ている。平成29年度全国学力学習状況調査では、任意単位による測定について理解しているかどうかをみる問題（正答率70%）（文部科学省 国立政策研究所, 2019, p.46）で、誤答として、長さの任意単位は理解できているが、重さの任意単位が理解できていない実態があった。課題として、「かさ」「長さ」「重さ」は別のものであり、同じような測定方法で考えることができると統合的に考察することができていないことや、それをもとに「重さ」を発展的に考察することができていないことが挙げられる。指導改善のポイントとして、「長さやかさなどの異なる種類の量の比較や測定の方法について共通点を見だし、統合的に捉える活動が考えられる」と明記されている（文部科学省 国立政策研究所, 平成29年度全国学力学習状況調査報告書, 2017, p.44）。授業の中でも、既習事項を活用することはあっても、学年を越えた他の単元を比較し、共通点を見つけたり、そこから発展していったりする経験の少なさも影響しているだろう。測定領域に関して、統合的・発展的に考える場を設定するなど、単元だけで完結するのではなく、数学的な見方・考え方に焦点を当てて、単元を越えて統合し、発展していく場を設定することが重要であると考えられる。その際、異学年が同じ教室で学習する複式学級であれば、異学年交流を取り入れることで、単元を越えて「統合的・発展的に考察する」場とすることができ、「統合的・発展的に考察する力」を育成できるのではないかと考える。複式学級の授業づくりについては、佐々（2007）が、複式学級の特性を生かして、同単元同内容で実践を行い、算数科授業デザインの可能性や在り方を述べているが、異学年が該当学年の学習内容を学習し、その内容を交流することについて書かれた先行研究はない。複式学級の児童は異学年であるために、既習の知識が異なっている。そのような特性も生かすことで、統合的・発展的に考察する力を育成することができるのではないかと考える。

3. 統合的・発展的に考察する力

「統合的・発展的に考察する力」について、いくつかの文献（中島, 1990, 2015；文部科学省, 2018；片

桐, 2004；2017；黒澤, 2005）を参考にした。

片桐（2017）は、中島の考えをもとに、統合を次のような型で定義している。

- ①統合Ⅰ型（高次への統合）
- ②統合Ⅱ型（包括的統合）
- ③統合Ⅲ型（拡張）

また、発展についても2つの型に分類している。

- ①発展Ⅰ型（条件変更による発展）
- ②発展Ⅱ型（観点変更による発展）

黒澤（2005）は、統合的に考察する力を発展的に捉えた文脈の中に、共通するところを見出し、同じ形式を与えようと包括的に規定したり、まとめようとしたりする考え（p.31）と述べており、発展的に考察する力を物事を固定的なもの、確定的なものと考えず、新たなものとする（p.31）と述べている。

本研究では、片桐（2017）や黒澤（2005）がもととしている考えであること、統合と発展は切り離せないものと考えていること、学習指導要領で参考とされていることから、「統合による発展」と述べている中島の考えをもとに研究を進めていくこととする。本研究では、以下のように定義する。

(1) 統合的に考察する力

事柄や事象を共通の観点に着目してまとめ、新しい概念に構成すること（中島, 1990, pp.51-52）。

中島は、「統合的に考察する力」の主要な場合として3つを挙げている（中島, 1990, pp.127-129）。

①集合による統合

はじめは、異なったものとしてとらえられていたものについて、ある必要から共通の観点を見だして一つのものにまとめる場合である。

②拡張による統合

はじめに考えた概念や形式が、もっと広い範囲に適用できるようにするために、はじめの概念の意味や形式を一般化して、もとのものも含めてまとめる場合である。

③補完による統合

すでに知っている概念や形式だけでは、適用できない場合が起こるとき、補うものを加えて、「完全になる」ようにまとめる場合である。

(2) 発展的に考察する力

答えが得られたらそれで終わりとししないで、それをもとに、どんな場合に一般的に適用できるか、さらに、他の場面にも広く適用するにはどんな問題があるかなど考察すること（中島, 1990, pp.51-52）。

(3) 統合的・発展的に考察する力

統合といった観点による発展的な考察をすること
 (中島, 2015, p.40)。

「統合的に考察する」「発展的に考察する」ことは、切り離して考えることができないと考える。中島は「統合」といったことによる「発展」と述べているように、統合と発展は繰り返すものである。本研究では、統合して発展するだけでなく、発展による統合もあると考え、統合・発展は1時間の中で、そして単元の中で様々な繰り返されているという考えのもと、行うこととする。

4. 複式学級で研究する意図

第1学年では、普遍単位は学習しないため、測定の方法として、「長さ」「かさ」を同時に扱うことで、測定方法に着目して指導することができる。そうすることで、単元を越えて、統合的に考察することができる。同時期に、第2学年では「長さ」を扱うこ

とで、第2学年の児童も、第1学年での既習事項を想起しつつ、「かさ」の場合に発展させて考察することができる。と考える。

5. 単元計画

(1) 本研究で扱う単元

本研究では、数学的な見方・考え方が共通している単元である、第1学年「どちらがながいかな」「どちらがおおいかな」、第2学年「長さ」で実践を行う。

(2) 単元における統合的・発展的に考察する力

本研究では、「統合的・発展的に考察する力」を、いくつかの文献(中島, 1990, 2015; 文部科学省, 2018; 片桐, 2004; 黒澤, 2005)を参考に、以下のように定義している。また、本単元における「統合的・発展的に考察する力」について、表1にまとめた。

○統合的に考察する力

表1 「長さ」「かさ」における統合的・発展的に考察する力

		第1学年	第2学年
統合的に考察する力	集合	・「長さ」も「かさ」も直接比較・間接比較・任意単位による測定で比べることができる。 ・任意単位による測定をする際には、もとにするものをそろえないといけない。また、直接比較の際も、端をそろえないと比べることができない。	・長さの加減法の計算は2桁の加減法の計算と同じである。 ・1mmが10個集まったら、1cmになるのは、数も10個集まったら次の位にいくのと同じである。 ・加減法を行う際には、単位をそろえないといけない。それは、1年生の任意単位による測定と同じである。
	拡張	・「長さ」の比較や測定方法は「かさ」でも同じように考えることができる。 ・数をブロックで置き換えて数で表したのと同じように、長さやかさも数で表すことができる。	・2桁の加減計算と同じように、長さも同じ単位同士を計算する。加減法は同じ単位(大きさ)同士で計算することができる。と一般化できる。
	補完		
発展的に考察する力	答えが得られたらそれで終わりとししないで、それをもとに、どんな場合に一般的に適用できるか、さらに、他の場面にも広く適用するにはどんな問題があるかなど考察すること。(中島, 1990, pp51-52)	・長さと同じようにかさも比較したり測定したりすることができる。	・第1学年での学習から、任意単位ではそろえたものが違っている場合があるので、全く同じものにしてはいけないのではないかと考え、普遍単位による測定の必要性に気づく。 ・長さにも単位があるのと同じように、かさにも単位がある。
統合的・発展的に考察する力	統合といった観点による発展的な考察をすること。(中島, 2015, p127) 「統合的に考察する」「発展的に考察する」というには、切り離して考えることができないと考える。中島は「統合」といったことによる「発展」と述べているように、統合と発展は繰り返すものである。本研究では、統合して発展するだけでなく、発展による統合もあると考え、統合・発展は1時間の中で、そして単元の中で様々な繰り返されているという考えのもと、行うこととする。	・長さで学習したことがかさで使えるのではないかと考え、長さもかさも同じように考えることができた。と統合する。	・第1学年で学習した「長さ」や「かさ」の学習から、普遍単位の必要性に気づく。 ・普遍単位から、数の構成や加減法と同じであることに気づき、統合する。

事柄や事象を共通の観点に着目してまとめ、新しい概念に構成すること（中島，1990）。

○発展的に考察する力

答えが得られたらそれで終わりとししないで、それをもとに、どんな場合に一般的に適用できるか、さらに、他の場面にも広く適用するにはどんな問題があるかなど考察すること（中島，1990）。

○統合的・発展的に考察する力

統合といった観点による発展的な考察をすること（中島，2015）。

本定義をもとに、本単元における統合的・発展的に考察する力を以下のように考える。

(3) 単元計画の作成

統合的・発展的に考察する力を育成するために以下の2点を考慮して単元計画を作成する。

①単元の導入・終末に統合し、発展する場を設定

単元の導入で、既習事項を統合し、その後発展して本単元の内容に触れる時間、また単元の終末に、本単元の学習内容を理解した上で、既習事項を統合したり、一般化や他の内容に発展したりする時間を第1・2学

年一緒に設定する。「比較」「測定」の方法を第1・2学年一緒にふり返る時間である。第1学年では、日常生活経験や数の構成から「長さ」「かさ」の学習に、第2学年では、第1学年での「長さ」「かさ」の直接比較・間接比較・任意単位による測定から、普遍単位へ発展したり、「長さ」と「かさ」を統合的に考察したりする時間とする。

②単元計画の工夫

数学的な見方・考え方が共通している時間を同じ時間に設定し、導入を一緒に行ったり、集団解決の後に交流したりすることで、統合的に考える場、発展的に考える場とする。本単元では、第1学年においては、「長さ」「かさ」を1つの単元として実施する。そうすることで、第1学年は、「長さ」と「かさ」を統合的に考察することができ、第2学年は「長さ」を学習しながらも、交流することを通して、「かさ」も同じように考えられるのではないかと発展的に考察することができる。同じ「見方・考え方」を扱う内容を同時間に行うことができるように、入れ替えたり、調整したりする。そのようにして作成した単元計画が表2である。

表2 第1学年「どちらがながいかな」「どちらがおおいかな」 第2学年「長さ」

	長さ・かさ（第1学年）	長さ（第2学年）	統合的・発展的に考察する視点
①	身の回りにあるものの長さを、直接比較や間接比較の方法で比べることができる。 【2年生】 身の回りにあるものの長さを測定し、比較する活動を通して、任意単位の比較の限界に気づくことができる。		・比較の方法 (直接・間接・任意単位)
②	身の回りにあるものの長さを直接比較や間接比較の方法で比べることができる。	普遍単位の必要性に気づき、長さを表す単位「センチメートル (cm)」を知り、その読み方や書き方を理解するとともに、簡易物差しによる測定活動を通して、測定の仕方を身に付けることができる。	
③	身の回りにあるもののかさを直接比較や間接比較の方法で比べることができる。	1cmに満たない長さを表すのに、新たな下位単位の必要性に気づき、長さを表す単位「ミリメートル (mm)」を知り、1cm=10mmの関係を理解することができる。	
④	身の回りにあるものの長さは任意単位のいくつ分として捉えることで、数として表したり、比較したりできることを理解することができる。	物差しの目盛りの読み方を理解し、長さを測定することができる。	長さは「いくつ分」で表すことができる
⑤	身の回りにあるもののかさは任意単位のいくつ分として捉えることで、数として表したり、比較したりできることを理解することができる。	直線の意味を知り、同じ長さをcmとmmと両方で表すことができる。	かさも「いくつ分」で表すことができる
⑥		指定された長さの直線を、物差しを使ってひくことができる。	
⑦		長さの加減計算の仕方を理解することができる。	2桁の加減計算と同じ
⑧	単元の学習を通して、事象を数的に捉え、論理的に考察し、問題を解決することができる。 単元を通して、学習内容を統合的に考察することで、発展的に考察していくことができるようにする。		
⑨	練習・習熟	練習・習熟	

(4) 本単元で目指す児童の姿

本単元・本実地研究で目指す児童の姿を以下のように設定した。

- ・既習事項や前時までの学習をもとに、本単元を考えることができる。(直接比較・間接比較・任意単位による測定・普遍単位による測定)
- ・複数の考え方の共通点を見つることができる。
- ・学習したことをもとに、「～だったら」「～でも」と広げて考えることができる。
- ・図・式・言葉を関連付けて考えることができる。
- ・既習事項や学習したことを使って、新たに考えたことをもつことができる。
- ・さらによい方法を探ることができる。
- ・長さ・かさの考えは共通していることに気づき、比較の方法や測定の方法を同じように考えることができる。

単元の内容に沿って、具体的に考えると以下の通りである。

第1学年「どちらがながいかな・どちらがおおいかな」

- ・近くにいなかったら…などと条件や場面を変えて考えることができる。
- ・長さとかさの考え方の共通点を見出すことができる。(直接比較・間接比較・任意単位による測定)
- ・そろえることの必要性に気づくことができる。(直接比較・任意単位による測定)

第2学年「長さ」

- ・長さの加減法と2桁の加減法は単位をそろえて計算するという点で同じであることに気づくことができる。
- ・もっと小さい単位が必要な時には、10等分することと数の構成をつなげて考えることができる。
- ・任意単位による測定と普遍単位による測定は数で長さを数で表すことや同じ物にそろえて考えることが同じであることをつなげて考えることができる。
- ・未習事項である「かさ」も同じではないか、と考えることができる。

異学年交流を通して、第1学年は、任意単位をそろえたものとして「単位」があると発展的に考察することができ、第2学年は、「長さ」と「かさ」は同じように考えることができると統合的に考察したり、「かさ」も単位があるだろうと発展的に考察したりできるようになることをねらう。

6. 授業の実際

(1) 第1時「長さ・かさの比較・測定方法を1・2年生一緒に考える時間」

第1学年はかさと長さは生活経験でしか知識がないので、生活経験の中で「長さ」「かさ」に関わることを写真で提示し、「長さ」「かさ」を意識できるようにした。「長さ」「かさ」を一緒に扱うことで、統合的・発展的に考えることができるようにした。以下は発話記録である。

T	これは何をしているんですか。
Ca	給食の準備
T	どうやって入れていった？
C5	6年生が多くなるように入れる。
T	給食を入れるときは、1年生から6年生まで同じように入れる？
C3	量が違う
T	2年生と3年生の量はどうですか？(写真を見る)
C1	全然違う。
T	なんで多いと思いますか。
C3	ここ。2年生はぺちゃんこだけど、3年生はちょっとなんて言うか…(手でする) (手で高さの違いを示す)
T	なるほど、じゃあ、みなさんは多いかどうか見るときに、この高さで見ることがあるの？
C3	うん、いろいろ使う。 大きさを比べたいなの。
T	Cくん、どういうこと？
C3	例えば、鉛筆だったら、こうやって、給食も同じで、分厚さや薄さで見分けるんかなと思いました。
T	給食を比べるのは、鉛筆の長さを比べるのと一緒なの？
C3	縦にすると一緒になる。
C2	本当だね。
T	給食って量じゃないですか、鉛筆ってさ、長さじゃないですか。長さや量は似ているところがあるんですか？
Ca	うん。
	(略) 求差のひき算でカードを並べて、長さで比べたことを思い出す。
T	これはどこですか？
Ca	校長室
T	学校探検に行ったのを覚えていますか。校長先生の机が大きかったとか言ってなかった？どれくらい大きい？
C1	この机よりちょっとだけ大きい
C2	机が2個重なったくらい。
T	校長室の机がどれくらいかやってみて？
	(略) 身近な長さやかさでどちらが長い、多いかを予想してみる
T	(グラフの学習をした時の板書を提示)
C2	あ、これ前、やった。
T	長さがそろっていないから、比べられないって言ったじゃん。
Ca	はい。

ここから、長さやかさを比べる学習をすることを伝え、水の量は、「かさ」ということも押さえた。他にどんなものを比べたいか、児童と考えた。比較する物と比較方法を話し合い、自由に比較・測定した後、全員で共有する場を設けた。その様子を授業記録として下記に示す。

T	まず、校長室から行こうか。校長室の机と1年生の黒板はどっちが大きかった？
Ca	1年生の黒板
T	どうやって調べたん？
C1	手で。手でこうやってやって（手を広げる仕草）、校長室の机、こう測って、そのまま戻ってきてこうやると、
T	なるほど。校長室の机とこの黒板って直接こうやって調べることできる？
Ca	できない
T	ここで、手という代わりの物を使ったんだ。
C3	手という物を使ったんだ。手は道具なのだ。
T	手は道具なん？
C3	はい、道具みたい。
ゴミ箱とバケツを直接比較したことを2年生が発表	
T	これって代わりの物使ってる？
Ca	使ってない。
T	この2つの物だけでできてるよね。
T	みんなのうたと本はどうやって比べたん？
C2	横に並べて、どっちが高いかって比べました。
T	Bさん、どっちが大きかった？
C2	本の方が大きかったです。
T	これは代わりの物使った？道具とか？
Ca	使ってません。
T	じゃあこれは？
Ca	使った。手を使った。
T	じゃあ、次に行こうか。1年生と2年生の黒板。
T	2年生。ここ？
C5	縦も横も。
T	これどうやって調べたん？
C1	ホワイトボードマーカー…
T	Cさん、やってみて。
C3	例えば、ちょっと届かないけど、こうやってやって（手にホワイトボードマーカーを持って手を伸ばす）、そのまま向こうに行って、測ったりしました。
T	でも、これスタートが違うくない？
C3	スタートがなんか違う。
C5	ここからやったら、2年生の方が長いと思いました。
T	ここからって同じ？
C4	なんか低い。
T	比べられる？
Ca	比べられない。
T	どっから比べないといけない。じゃあ、どうやって比べる？
C4	定規で比べる。
C3	まだいる
C1	高すぎる
C3	あの磁石にする
C2	磁石あと何個かな
T	なるほど
C1	1個じゃあ、足りない。
C2	2個？

C3	あと小さいのがいい。
C3	このキャップ。
Ca	びったり
長さの直接比較を発表	
T	じゃあ、最後、どうぞ。
C1	このヨーグルトとオロナミンCの水を入れて、重かった方が多く入っていたってこと。で、こっちの方が重かったんで、こっち。
T	重さで多さを比べるって言うのはどう？あるよね。
C2	けど、最初に、もし、こっちの方が最初、入れてないのに重たかったら、比べられないと思いました。
C1	Bさんと同じ。
T	最初の重さがどうも重要そうなんだ。
C3	最初の重さだったら比べられる。 (また、考えていくことにする)
T	これとこれ、比べ方一緒だったよね。他にも直接比べてるのってない？
Ca	2年生がやったやつ。
T	これ、何か使ったんだっけ？ (道具を使っているかどうかで仲間分け)
T	ここは、比べ方が何も使わずに比べられた物と、何かを使って比べられる物に分けられるんだ。

最後は、道具を使うか使わないかでまとめた。本時では、任意単位は出てこなかったもので、直接比較と間接比較を児童の言葉でまとめた。

(2) 第4時「交流場を生かして、かさ」と長さの任意単位による比較を統合的・発展的に考察する時間」

統合する場として、導入と終末に交流する時間を設けた。導入では、1年生は、前時に長さをブロック何個分かで比較したことを確認した。任意単位の学習であった。2年生は、cmで測ることができないものはmmという小さい単位があることを確認した。どちらも、数を使って長さを表していたことを確認し、「数」で表しているということで、第1学年と第2学年の学習を統合した。その後、第1学年は、前時の学習の最後に、「かさも同じようにできそう」と言った発言を取り上げて、かさの学習に入った。3つの入れ物(700mL, 750mL, 1000mL)を提示し、どれが一番多く入っているか聞くと、「全部同じような気がする」と言ったので、確認しようと言うことで学習を進めた。問題は以下の通りである。

第1学年問題
たくさんはいるいれものは？

「3つのかさのくらべかたをかながえよう。」というめあてで活動を始めた。用意していた入れ物は、60mL, 90mL, 120mLの入れ物や紙コップである。「長さで同じようなのをやったね。」と言いながら始めていた。

1つずつ決めて、各自がやろうとしたら、一人の児童が「大きさが違うじゃん。だから入る量も違うから。」「同じコップがいいと思いました。理由はみんな同じだから、今までみたいにみんな同じ長さみたいに、同じ物じゃないとできない。」と発言があった。そこで教師が、長さの学習の板書を見ながら、同じブロックじゃないといけなかったことを確認した。分けて入れる入れ物はそろえないといけないということで、入れ始めた。全部入れ終わった際に、「満タンになってないと比べられない。」と気づき、最後に余っている水を他の入れ物に入れ、満タンにする姿があった。すべて入れた後で、コップ何個分か分かるように、板書に図を描いて表していた。最後に、コップの数を比べようとしたら、はしがあることが分かって、集団解決の際に取り上げたところ、「Bさんのは、ぴったりじゃないので」という意見が出て、比べられないということになった。すべての入れ物をぴったりにしなないとそろえないということで、満タンに入れ直して測定した。第2学年は、以下のような問題であった。

第2学年問題

直線の長さは？

直線の長さをcmとmmと両方で表す問題であった。7cm 5mmを75mmにする問題である。1cmが10mmになるので、70mmと5mmで75mmになるという考えと、7cm 5mmを、ものさしを見て、5、10、15と数えていくと75mmになるという意見が出た。

最後の交流場面では、長さと同じようにかさも「何個分」で比べることができることや同じ物でないと比べられないことを交流した。2年生はcmという大き

とmmという大きさを使って表したことを交流した。そこで、1年生はかさと長さが同じであったので、2年生のcmとmmのような単位がかさにもありそうだとことを確認し、かさと長さを統合した。2年生は1年生のかさでの学習を見て、かさも同じように考えることができそうであると発展させた。

(3) 第8時「長さとかさを統合的・発展的に考察する時間」

これまでの学習のまとめとして、長さとかさを統合し、第2学年はかさの単位へと発展させる学習を行った。これまでの比較・測定方法をふり返り、直接比較・間接比較・任意単位による比較を長さとかさでまとめた。任意単位を発展させた物として、みんなが共通な単位があり、長さであるとcmであることも確認し、「きつとかさにも同じような単位がありそう。」とまとめた。

7. 考察

統合的・発展的に考察する力が育成されたかどうかをパフォーマンス課題とルーブリック、及び授業の発話記録や児童のふり返り記述から評価する。

(1) パフォーマンス課題とルーブリック

統合的・発展的に考察する力が育成された児童の姿をもとにルーブリック(表3)を作成し、それに基づいて評価する。

パフォーマンス課題は、かさと長さの絵があつて、直接比較・間接比較・任意単位による比較で結ぶ問題

表3 第1・2学年 ルーブリック評価表

基準	児童の姿	パフォーマンス事例	支援
V	「直接比較」「間接比較」「任意単位での比較」の3つすべてが、理由と共に正解している。	【直接比較】 ・隣同士において比べている。 ・同じもので比べている。	・すべての比較方法について理解した後、実際に行って見たり、説明し合ったりする場を設定する。
IV	「直接比較」「間接比較」「任意単位での比較」の2つは、理由と共に正解している。	【間接比較】 ・他のものを使って比べている。 ・置き換えている	・同じ比較の方法を実際に行う場を設ける。
III (評価規準)	「直接比較」「間接比較」「任意単位での比較」のどれか1つは、理由と共に正解している。	【任意単位による測定】 ・数で表している ・いくつ分かで比べている	・いろいろな方法で比較する中で、比較の仕方を検討する場を設ける。その際、比較している様子を動画に撮り、比較の仕方が視覚的に分かるようにする。
II	解は正解しているが、説明できていない。		・授業の中で、「置き換える」「写す」「〇個分」などを意識し、実際にやってみる活動を入れる。
I	無回答		

表4 第1・2学年 パフォーマンスの変容

児童	事前	事後	備考
A	I	Ⅲ	任意単位による比較については理解している。直接比較と間接比較も同じ物を結ぶことはできているが、間接比較では、移し取ったときに比較方法に視点が言ってしまうていた。
B	I	Ⅱ	そろえていることが同じということは話しているが、比較方法や測定方法の関連については理解していない。
C	I	I	インタビューで説明をしているうちに混乱し、○個分で表しているのが長さと同じという話をしているが、絵と結びついておらず、かさと長さを結びつけることができていない。
D	Ⅱ	Ⅲ	任意単位による比較では、長さとかさの残っている数が同じという比較方法ではない数に着目していた。
E	I	I	○個分で考えているという任意単位による比較について話をしているが、かさと長さが結びついていない。

※ ABC の児童は第1学年、DE の児童が第2学年である。

である。

表4から、「長さ」「かさ」で同じ比較・測定方法を結び付けることができても、理由を述べることができていない。このような結果になった理由として、大きく次の2点が挙げられる。

- ① どのような視点で共通点を見つけてよいのか分からなかった。
- ② かさの比較方法が、間接比較から3つの同じ容器に入れている絵を使ったため、直接比較と考えられる絵も提示していた。

それで、以下のようにパフォーマンス課題を変えて、もう一度行った。

- ① 授業中に使った言葉で説明を加えた。全国学力学習状況調査の問題でも、「この比べ方と同じように、同じ大きさのいくつ分かで比べているものは

どれですか。」と書いてあるので、パフォーマンス課題を配って、「これと同じように、道具を使わないで比べたものはどれですか。」「これと同じように何かのいくつ分かで比べているのはどれですか。」「これと同じように、道具を使って比べているのはどれですか。」と教師が聞きながら、課題を解決していくようにした。

- ② かさの課題の提示する絵を、直接比較と混同しないように、1つの入れ物を使うように変更した。
- ③ 長さの任意単位による測定の絵を、授業ではブロックで行っていたので、それに近いマスに変更した。

その結果が、表5、表6、表7の通りである。なお、①のように教師が説明を加えているため、理由を児童が話すインタビューは行っていない。

表5 第1・2学年 パフォーマンスの変容

児童	事前	事後	事後 2回目	備考
A	I	Ⅲ	V	
B	I	Ⅱ	V	
C	I	I	V	
D	Ⅱ	Ⅲ	V	
E	I	I	Ⅲ	任意単位による測定のみ正解している。直接比較については、2つの入れ物が並んでいたため、その絵のみで判断して、間違えたものと考えられる。比較の仕方を個別指導により説明し、その後、理解している。

表6 第2学年 ルーブリック評価表

2年生

① 2cm 3mm + 4cm 5mm ② 23 + 45 2つの計算しているところで、似ているところを説明しましょう。		
基準	児童の姿	支援
Ⅲ (評価規準)	同じ単位同士をたす。 ①はcmとmm同士をたす ②は10のまとまりとバラで分けて計算する。	・長さの計算を筆算と関連付けて考えることができるように指導する。 ・cm同士、mm同士、十同士、一同士を計算する。
Ⅱ	解は正解しているが、説明できていない。	・同じ単位同士、位同士で計算することを理解できるように、図などを使って学習を進める。
I	無回答	

表7 第1・2学年 パフォーマンスの変容

児童	事前	事後	備考
D	I	II	任意単位による比較については理解している。直接比較と間接比較も同じ物を結ぶことはできているが、間接比較では、移し取ったときに比較方法を視点に考えている。
E	I	II	そろえていることが同じということは話しているが、比較方法や測定方法の関連については理解していない。

(2) 授業の発話記録

授業の実際で記述した発話記録や児童の活動の様子をもとに、考察を行う。

①第1・2時

「長さ」「かさ」を同時に比較する学習を設定したことで、比較・測定のための大事な言葉が児童の中から出てきたと考える。

C3の「鉛筆だったら、こうやって、給食も同じで…」という発言から、長さとかさを同じように考えようとしている姿が見られる。C3の「手という物を使ったんだ。手は道具なのだ。」という発言から、「道具」ということを視点に「長さ」と「かさ」の比較方法を仲間分けすることができた。黒板の長さを比較する際には、C3の「スタートが違う」という発言から、直接比較の際には、端を「そろえる」必要があることにも気づいた。そこから、C1の「かさ」を「重さ」で比較しようとする発言に対して、C2の「最初の重さが同じでないと比べられない」という発言もあった。

「長さ」「かさ」を同じ単位として扱うことで、「比較」ということに目が行き、共通点を見つながら活動している姿が見られたので、これは「長さ」「かさ」を統合的に考えている姿だと捉えることができる。また、「道具」という言葉を生かすことで、本時の最後には、それぞれの比較方法を「道具を使う」「道具を使わない」で分けることができた。これも直接比較と間接比較を統合的に考察している姿であると考える。

②第4時

前時の第3時で、第1学年は、「これと同じように、かさもできるのかな。」と教師から児童に問うた。「できそう。」という児童の発言があり、第4時に入った。第1学年は既習事項も生活経験程度しかなく、統合的・発展的に考察する力を育成するためには、教師から視点を与える必要もあると考える。第3時の最後に、「同じようにできそう。」と視点をもてたことで、発展的に考察しようとするようになった。児童同士がかさを比較している際に、これは長さとかさを統合的に考察している姿である。さらに、水の入れ方についても、C1の「満タンにしていないから、本当は多くない。」という発言もあった。同じ入れ物でも、しっかり満タンに入れないと、1つとは数えられないということ

捉えている。これも比較方法として、「そろえる」必要があることを長さで理解しているからと捉えることができる。板書では、児童(C1)が、「ここに何個か分かるように入れ物をかいてください。」というリーダーの言葉から、数で表す任意単位について長さの学習を生かしていることも分かる。

長さの学習で理解したことをもとに、かさの学習に生かし、統合的・発展的に考察することができていると言える。これは、「長さ」「かさ」を同単位として扱ったからであると考える。

第2学年は、第1学年と交流することで、任意単位から発展させて普遍単位があることや、かさも同じように考えられることに気づいており、統合的・発展的に考察しようとする視点をもつことができたと考える。

③第8時

第1・2学年一緒に、長さとかさの比較・測定方法をまとめた。これまでの比較・測定方法をふり返り、「道具を使う」「道具を使わない」「〇個分」の3つに仲間分けした。そして、第2学年が学習した単位は、〇個分から発展させたものであることを理解した。そうすることで、長さとかさは共通していると捉えることができたと考える。「かさも単位がありそう。」ということは児童の発言からは得られなかったので、教師が「かさはどう？」と問うことで、単位の考えをかさにも発展させたいと思うことができるようにした。測定領域を同時期に扱い、異学年交流を取り入れることで、両学年とも「長さ」「かさ」を同じように見ることができるようになったと考える。

最後に、このようにまとめる時間を設定することで、「長さ」と「かさ」の共通点に気づくことができたと考えられる。異学年交流を行うことで、自然と「長さ」「かさ」を同じように見ることができたと考える。

8. 成果と課題

複式学級において、交流場面を生かすことができる単元計画を開発し、実践を行った。本単元では、第1学年が「長さ」「かさ」を交互に学習することで、統合的・発展的に考察する力を育成することができる単元計画を立てた。第2学年も、交流することで、かさ

とも統合的に考察し、今後のかさの学習に生かすことができると考えた。パフォーマンス課題での評価は、第1・2学年の実態に合っておらず、視点が明確になっていなかったため、評価材とすることが難しかった。そのため、再度課題を変更して行うことになった。小学校低学年の場合、ある程度視点を明確にして、何を問うているのか説明を加えてパフォーマンス課題を設定しなければいけないことが分かった。しかしながら、再度課題を変更すると、5名中4名の児童が長さとかさの比較・測定方法の共通点を理解し、仲間を見つめることができていた。また、第2学年の長さの計算は、パフォーマンス課題では、数に目が向き、計算方法を考えていなかったが、授業の中では、「計算と同じなんだ。」と2名とも発言したりふり返りに記述したりしており、統合的・発展的に考察することができていた。異学年交流を行ったことで、統合的・発展的に考察する力を育成することができたと考える。

既習事項が少ない、もしくはない小学校低学年の場合は、「統合的・発展的に考察する力を育成する」ために素地を養うことが必要になってくると考える。本実践のような単元を越えた統合的・発展的に考察する場面を積み重ねることで、「統合的・発展的に考察する力」が育成できると考えている。

課題と今後の指導としては次の2点が挙げられる。

①評価について

低学年の児童の「統合的・発展的に考察する力」をはかることができるパフォーマンス課題とループリックを考える必要がある。本実践では、本当に見取りたい力を見取ることができず、再度パフォーマンス課題をやり直すことになった。

②交流することのよさについて

両方の学年にとって、交流するよさがあるようにしていく。本実践では、第1学年は「長さ」「かさ」を両方並行して行うことで、「統合的・発展的に考察する力」が育成できた。学年を越えて、交流することで、さらに力を付けていくことができる単元や実践を行っていききたい。

9. おわりに

複式学級のよさを生かすことができる授業実践を

行った。本実践の成果と課題をもとに、「広さ」の単元なども含めて、継続的に実践を重ね、共通教材の開発及び「統合的・発展的に考察する力の育成」の授業を引き続き行っていききたい。

引用および参考文献

- 片桐重男 (2017). 『数学的な考え方の具現化』. 明治と出版株式会社.
- 片桐重男(2004). 『数学的な考え方の具体化と指導』. 明治図書出版株式会社.
- 黒澤俊二 (2005). 「まずは、育てたい「考え方」を具体的な子どもの姿で表そう」. 全国算数授業研究会編, 『考える力が伸びる教材開発』(pp.23-32). 東洋館出版社.
- 白井俊 (2020). 『OECD Education2030 プロジェクトが描く教育の未来』. ミネルヴァ書房.
- 佐々祐之 (2007). 「複式学級の特性を生かした算数科授業デザインに関する研究 (I) —学習活動における児童の相互作用の様相に着目して—」(pp.125-136). 全国数学教育学会誌 算数教育学研究 第13巻
- 清水静海他 (2021). 「戦後学習指導要領改訂の流れ及改訂のポイント part 1」. 新算数教育研究会編, 『新しい算数研究 1月号』(pp.84-102). 株式会社東洋館出版社.
- 中島健三 (1990). 「算数教育の基礎的考察」. 新算数教育研究会編, 『算数授業の新展開講座 8 算数教育の基礎理論』(pp.3-74). 東洋館出版社
- 中島健三 (2015). 『復刻版 算数・数学教育と数学的な考え方—その進展のための考察—』. 東洋館出版社.
- 広島大学附属東雲小学校(2010). 『複式教育ハンドブック』. 株式会社東洋館出版社.
- 文部科学省 (2018). 『小学校学習指導要領解説』平成29年度告示 算数編』. 日本文教出版株式会社.
- 文部科学省 国立政策研究所 (2017). 『平成29年度全国学力学習状況調査報告書』
- 文部科学省 国立政策研究所 (2018). 『平成30年度全国学力学習状況調査報告書』
- 文部科学省 国立政策研究所 (2019). 『平成31年度全国学力学習状況調査報告書』